



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGRO SILVO PASTORÍL
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“COMPARATIVO DE FUNGICIDAS PARA CONTROL
QUÍMICO DE *Stemphyllium solani* EN EL CULTIVO DE
TOMATE EN EL FUNDO AUCALOMA EN LAMAS – SAN
MARTÍN”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO

AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

ELTON JOHN VILLANUEVA CASTILLO

TARAPOTO – PERÚ, 2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPATAMENTO ACADÉMICO AGRO SILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

TESIS

**“COMPARATIVO DE FUNGICIDAS PARA CONTROL
QUÍMICO DE *Stemphyllium solani* EN EL CULTIVO DE
TOMATE EN EL FUNDO AUCALOMA EN LAMAS – SAN
MARTÍN”**


**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**


**PRESENTADO POR EL BACHILLER
ELTON JOHN VILLANUEVA CASTILLO**

MIEMBROS DEL JURADO


.....
Blgo. M. Sc. Dr. Winston F. Ríos Ruiz
Presidente


.....
Ing. M. Sc. Dr. Orlando Ríos Ramírez
Secretario


.....
Ing. Segundo. D. Maldonado Vásquez
Miembro


.....
Ing. Eybis José Flores García
Asesor

TARAPOTO-PERÚ, 2013

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1. Del cultivo de tomate	3
1.1. Origen	3
1.2. Clasificación Botánica	3
1.3. Fenología	3
1.4. Fisiología del tomate	4
1.5. Tomate Variedad Rio Grande	9
2. Características del patógeno	11
2.1. Mancha gris de la hoja	11
2.2. Síntomas	11
2.3. Etiología	12
2.4. Epidemiología	12
2.5. Control	13
3. Características de los fungicidas	14
3.1 Propineb	14
3.2 Kresoxin-Metil (Sroby)	15
3.3 Methiram	15
3.4 Pyraclostrobin-Epixiconazole	16
3.5 Mancozeb	16
4. Carambola y uso de extractos de la hoja	17
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	21
1. Ubicación del campo experimental	21
2. Historia del campo experimental	21
3. Características edafoclimáticas	22
3.1. Características edáficas	22
3.2. Condiciones climáticas	22



4. Metodología	22
4.1. Diseño Experimental	23
4.2. Condiciones del experimento	24
4.3. Labores culturales	25
5. Variables evaluadas	26
5.1. De la enfermedad	26
5.2. Del cultivo	28
V. RESULTADOS	29
1. Porcentaje de prendimiento	29
2. Severidad del Tizón Foliar	30
3. Número de frutos por planta	32
4. Peso de frutos expresado en gramos (g)	33
5. Rendimiento en fruto expresado en Kg	34
VI. DISCUSIÓN	35
1. Incidencia de la enfermedad tizón foliar	35
2. Severidad de la enfermedad tizón foliar	36
3. Número de frutos por planta	41
4. Peso de fruto (g)	43
5. Rendimiento de frutos por planta expresado en kg	44
VII. CONCLUSIONES	46
VIII. RECOMENDACIONES	47
IX. BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	

DEDICATORIA

A mis queridos padres:

Alejandro Villanueva Tuesta y Lily Castillo Hoyos, Segundo Francisco Cáceres Gómez, que con sus esfuerzos y ejemplos de padres me inspiro a seguir a delante dando lo mejor de mí para terminar mis estudios profesionales.

A mis hermanos:

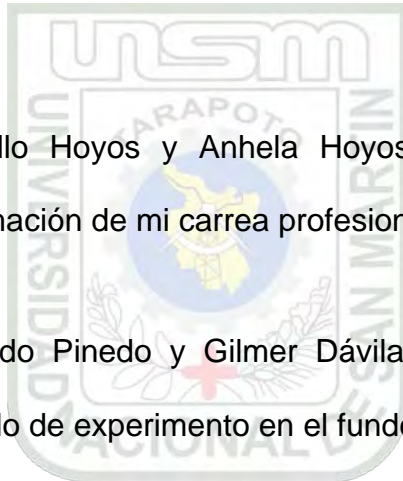
Con mucho cariño Diana y Mishell, Jajaira, quienes me brindaron momentos de alegría en mis años difíciles de mi vida.

A mis abuelos:

Ramón Castillo Llanos, Belén Hoyos Panduro, Cein Villanueva Chujutalli y Graciela Tuesta González.

AGRADECIMIENTO

- A Dios, por darme la salud para concluir el presente trabajo.
- Al Ing. Eybis José Flores García por brindarme la confianza para realizar esta investigación y también a la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM-T.
- Mis tíos Delcio Castillo Hoyos y Anhela Hoyos Panduro por su apoyo incondicional en la formación de mi carrera profesional.
- A don Fernando Pinedo Pinedo y Gilmer Dávila Tuesta quienes me han apoyado en el desarrollo de experimento en el fundo aocaloma.
- Mis amigos, Ing. Roger Rubén Ramírez Caballero, Ing. Julio Dávila Dávila, Bach. Luis Fernando Gómez Chávez, y el Bach. John Peter Saboya Mendoza.
- Finalmente a todas las personas que de alguna manera se han visto involucrados en este trabajo.



I. INTRODUCCION

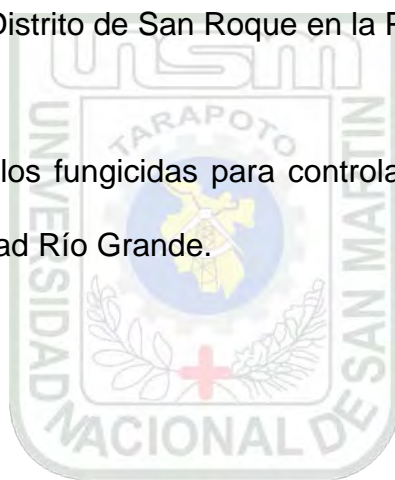
El cultivo de tomate, tiene amplia gama de uso a nivel de varios países del mundo, se consume en fresco, es ingrediente principal en jugos, pastas, bebidas y otros concentrados. Su sabor es universalmente apreciado, ya que existen más de 120 recetas culinarias contiene relativamente mucha vitamina A y C y, por su alto valor comercial por unidad de superficie cultivada.

En condiciones del trópico, especialmente en la Región San Martín, Perú las enfermedades foliares son causados por hongos siendo el más importante el “tizón foliar o manchas gris” causado por *Stemphyllium solani* (Moreno y Flores, 2004; Pezo y Flores, 2006; Reátegui y Flores, 2000; Tuesta y Flores, 2006), seguido por marchitez causado por *Fusarium oxysporum* en suelos arenosos (Alva y Flores, 2010), nematodos de nódulos (Bartra y Flores, 2006) y virus de diferentes géneros. Por otra parte, el tizón foliar causado por el hongo *Stemphyllium solani* es confundido por los agricultores y los distribuidores de fungicidas con el tizón tardío de la papa causado por el Estramenopila *Phytophthora infestans* en cualquier época del año. En el Fundo Aucaloma en Lamas – San Martín – Perú, esta enfermedad ha causado una fuerte epidemia que arrasó con el área foliar del cultivo en plena formación de frutos causando pérdida de más del 50% de la cosecha.

La razón de realizar la presente investigación de tesis en el cultivo de tomate, es buscar alternativas al manejo de las enfermedades aplicando diferentes estrategias de control mediante el uso de fungicidas y extractos vegetales, que tienen efecto fúngico.

II. OBJETIVOS

1. Evaluar y comparar la efectividad de los fungicidas en el cultivo de tomate variedad “Rio Grande”, para reducir la incidencia y severidad de la mancha gris de la hoja causado por el hongo *Stemphyllium solani* en condiciones de campo en el Fundo Aucaloma, Distrito de San Roque en la Provincia de Lamas.
2. Evaluar la eficiencia de los fungicidas para controlar *Stemphyllium solani* en el cultivo de tomate, variedad Río Grande.



III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Del cultivo de tomate

1.1. Origen

El tomate es una planta originaria de América Meridional y se cultiva en el continente desde tiempos inmemoriales fue introducida en Europa por los Españoles a mediados del siglo XVI (Nestlé, 1995).

1.2. Clasificación botánica

Delgado (1989), menciona la siguiente clasificación taxonómica del tomate:

Reino: Vegetalia

División: Antofitas

Sub División: Angiospermas

Clase: Dicotiledóneas

Sub Clase: Simpétalos

Familia: Solanácea

Género: *Lycopersicum*

Especie: *esculentum*.

1.3. Fenología

La fenología comienza con la germinación de la semilla, el cual se caracteriza por el rápido aumento en materia seca, la planta invierte su energía en la síntesis de nuevos tejidos de absorción y fotosíntesis; mientras que la fase vegetativa, es la continuación, pero el aumento en materia seca es más lento, esta etapa termina con la floración dura entre 25 y 30 días; la fase de la

floración se inicia a partir de la fructificación dura entre 30 y 40 días y se caracteriza porque el crecimiento de la planta prácticamente se detiene y los frutos extraen de la planta los nutrientes necesarios para su crecimiento y maduración (Infoagro, 2003).

1.4. Fisiología del tomate

Consuelo y Nelia, (1988), expresa que en el tomate se ha determinado las siguientes fases:

a) Germinación y Crecimiento

Los procesos fisiológicos de crecimiento y desarrollo del tomate dependen de las condiciones del clima, del suelo, de las características genéticas de los cultivares y de sus interacciones. Todos los factores climáticos son de gran importancia y su acción sobre los procesos fisiológicos de la planta no debe analizarse separadamente, sino en conjunto o interaccionados.

La fisiología del tomate ha sido muy estudiada, existen diferencias en el comportamiento varietal; pero las exigencias térmicas son muy estrictas en función del grado de desarrollo del cultivo, sin embargo, en la mayoría de los casos el clima no se corresponde con éstas. Hay, igualmente, exigencias en cuanto a luminosidad y humedad relativa.

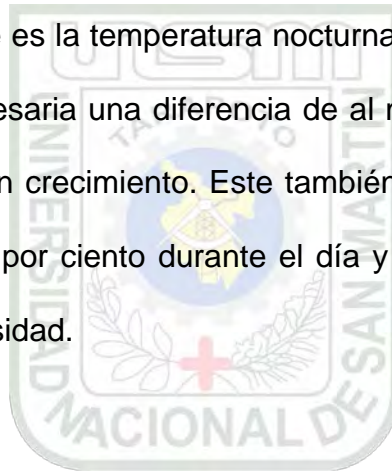
Germinación.

La germinación de la semilla ocurre cuando existen condiciones adecuadas de humedad, aireación y temperatura. El tomate demanda grandemente del

oxígeno para germinar por lo que debe existir un adecuado equilibrio humedad-oxígeno para que esto ocurra. El rango favorable de temperatura se establece entre 15 y 30°C, temperaturas inferiores retardan la germinación y prolongan la emergencia de las plántulas, provocando desigualdad.

Crecimiento.

El factor más limitante es la temperatura nocturna que debe oscilar por 15 °C, pero, además es necesaria una diferencia de al menos seis °C entre el día y la noche para un buen crecimiento. Este también se favorece con una fuerte humedad relativa, 80 por ciento durante el día y la noche, y aumenta con la duración de la luminosidad.



b) Floración.

La diferenciación y el desarrollo floral en el cultivo comienzan temprano, luego de la expansión de los cotiledones. Las temperaturas elevadas retardan la formación de los racimos, reducen el número de flores por racimos y el tamaño de las flores. La calidad del polen se afecta igualmente. La temperatura óptima durante la noche, para este estado, es de 13-17 °C y 23 °C, durante el día.

Anaïs *et al.*, (1981), explica, a menudo las condiciones no son favorables para la floración, por ello las plantas alcanzan un gran desarrollo vegetativo, un gran número de hojas antes del primer racimo, pero el número de estos se reduce, siendo más pequeños. En algunos casos se observa, la ausencia total de floración. Las plantas envejecen prematuramente.

c) Fructificación.

Los factores ambientales, tales como, temperatura, humedad y luz afectan grandemente cada proceso de la reproducción del tomate, y a su vez, el porcentaje de fructificación y el rendimiento. La alta temperatura en los trópicos es particularmente desfavorable para la fructificación y limita la producción de tomate, igual se puede decir de la luz.

Ciertas temperaturas críticas inducen la caída de botones y flores como resultado de la falta de fertilización, la cual, a su vez, es afectada por un número considerable de factores. En el cuadro 1, se muestra las variedades, origen y su respectivo fructificación.

Cuadro 1: Porcentaje de fructificación observado en variedades ensayadas en Cuba en condiciones de campo en dos épocas.

Variedad	Origen	Fructificación	
		Fresca y Seca	Caliente y Húmeda
L 27	Cuba	93	65
Summertime	EE.UU	93	53
Roma VF P/73	Cuba	92	28
Campbell 28	EE.UU	90	13

Fuente: (Geisenberg y Stewart, 1986), citado por Olimpia, (2000).

Según Calver (1964), los procesos esenciales de la fructificación son: producción de polen viable, transferencia de polen al estigma, germinación del grano de polen y crecimiento del tubo polínico, y unión de gametos masculinos con el óvulo viable; todos estos procesos son termo sensibles, pero diversos estudios plantean que los procesos de producción de polen viable y transferencia de polen al estigma, son los más severamente

afectados y probablemente los factores limitantes de la fructificación (Abdalla y Verkerk, 1968).

Bajo condiciones normales de temperatura, los estados meióticos de las células madres, macro y microesporas, tienen lugar ocho o nueve días antes de la antesis (Iwahori, 1965). Esta es la fase más sensible al calor. La temperatura afecta a ambos: pistilo y estambres en los botones florales nueve días antes de la antesis, mientras que afecta fundamentalmente a los estambres en los botones a los cinco o siete días antes de la antesis (Kuo, *et al.*, 1979).

La fructificación, así como el desarrollo final del fruto quedan condicionados por el ambiente reinante en el momento en que dichos procesos tienen lugar. A pesar de que el tomate puede desarrollarse en un amplio rango de condiciones, es bien conocido que temperaturas superiores a 34/20 °C (día/noche), o un período de exposición de 40 °C durante solo cuatro horas pueden causar la caída de los botones en la mayoría de los cultivares (Stevens y Rick, 1986).

Para el cuajado de los frutos las temperaturas favorables están entre 1 y 14 °C por la noche, una diferencia de al menos 6 °C., debe existir entre esta y la temperatura diurna.

Desarrollo del fruto y rendimiento.

El óptimo de temperatura se sitúa en 17 °C., durante la noche y 23 °C., durante el día, temperaturas más elevadas aumentan la precocidad, pero

disminuyen el rendimiento total. La intensidad luminosa débil, así como la temperatura elevada reducen el tamaño del fruto, de tal forma que para una misma variedad el tamaño de los frutos varia en épocas diferentes (fresca y seca / caliente y húmeda). Además tienden a aparecer frutos acostillados.

Durante la época lluviosa y caliente se observan rendimientos muy bajos o nulos en variedades no adaptadas. La calidad del fruto se afecta igualmente por rajaduras, pudriciones y color indeseable.

d) Maduración del fruto a la cosecha

La temperatura óptima para la maduración del fruto está alrededor de 20-24 °C en que el licopeno se forma más intensamente, temperaturas por encima de 30 °C., inhiben la formación de licopeno por lo que los frutos no poseen buena coloración; además causan quemaduras en la superficie de los frutos expuestos directamente al sol, lo que disminuye su calidad.

Cuadro 2. Temperaturas de los estadios de desarrollo del tomate en campo.

Estadíos de desarrollo de la planta	Temperatura		
	Mínima	Óptima	Máxima
Germinación	11	16-29	34
Crecimiento Vegetativo	18	21-24	32
Fructificación-noche	10	14-17	20
Fructificación-día	18	19-24	30
Desarrollo color rojo	10	19-24	30

Fuente: (Geisenberg y Stewart, 1986), citado por Olimpia, (2000).

El régimen de lluvia es otro factor importante en la producción de tomate. Los efectos de la intensidad luminosa sobre el crecimiento de las plantas, está relacionados principalmente con el papel de la luz en la fotosíntesis. La

escasez de esta produce el debilitamiento de las plantas, las cuales son más susceptibles a las enfermedades. Muchas veces debido a una siembra densa en los semilleros, las propias plantas se auto sombrean y se tornan delgadas y débiles, lo cual afecta a los rendimientos.

La intensidad luminosa débil tiene el mismo efecto que la temperatura elevada, (Calvert, 1959), citado por Olimpia *et al.*, (2000), donde demostraron que la reducción del nivel de iluminación de 10 000 a 2 500 luxes, retardó el inicio de la floración y permitió un mayor número de hojas antes de la misma.

La luz es favorable también a la fructificación del tomate, ya que su ausencia desfavorece la polinización. Se ha demostrado que la fructificación es mejor con una iluminación de 14 horas por día que cuando éstas se mantienen solo siete horas (Daly, 1971); pero una alta intensidad luminosa unida a una alta temperatura incide negativamente en la fructificación.

La humedad relativa elevada es desfavorable a la liberación y germinación del grano de polen (Koot y Ravestijn, 1962). Algunos autores (Guenkov, 1974), plantean que la humedad relativa más adecuada oscila entre 45-60 por ciento. El viento también pudiera llegar a afectar igualmente al cultivo por un exceso de desecación.

1.5. Tomate Variedad Rio Grande

El tomate que se siembra y se consume en la Región San Martín es la variedad Rio Grande.

Cuadro 4: Características del tomate variedad Rio Grande.

Características	Requerimientos
Periodo Vegetativo	De 3 a 6 meses
Requerimiento de Suelo:	Franco arenoso, terreno sueltos, rico en materia orgánica, drenados, de pH 5,5, -6,8
Clima:	Templado
Épocas de Siembra:	Todo el año
Época de cosecha:	Se inicia a los 90 días con una maduración de 30 días
Temperatura máxima:	32 °C
Temperatura mínima:	15 °C
Temperatura óptima:	18 – 22 °C
Humedad:	Relativa baja
Rendimientos Regionales	16 t/ha
Rendimientos Nacionales	17,78 t/ha
Rendimientos Potenciales	40 – 50 t/ha
Manejo técnico:	
Semilla (kg/ha)	1 – 1,5
Distanciamiento (m):	Siembra Transplante: 5 -10 g/m ² en cama de almácigo (chorro continuo), y entre líneas separadas a 10 cm. Transplante: entre golpes 0,35 – 0,5 m. Entre surcos: 1,5 -1,8 m.
Nitrógeno (N) (Kg/ha):	180 – 300
Fosforo (P) (Kg/ha):	100 – 150
Potasio (K) (Kg/ha):	100
Materia Orgánica:	10 – 20 t/ha
Módulo de riego (m ³ /ha):	8000 – 9000
Frecuencia de riego:	12 – 15 días
Principales plagas:	Gusano de tierra, perforador de brotes, mosca blanca, pulgón, mosca minadora, gusano perforador, gusano pegador de hojas y brotes.
Principales enfermedades:	Hielo o rancha, chupadora, marchitez, podredumbre del fruto.
Usos:	Consumo fresco; guisos, ensaladas, pastas, jugos, cremas, sopas.

Fuente: **CEDIR (2004).**

2. Características generales del patógeno.

2.1. Mancha gris de la hoja

La mancha gris de la hoja fue descrita por primera vez en Estados Unidos en 1924, y 1928 ya se había extendido por todo El Estado de Florida causando una defoliación general. Esta enfermedad sigue siendo hoy en día una de las más destructivas del tomate a lo largo del Sureste de Estados Unidos, así como de aquellas zonas del mundo donde se utilizan cultivares susceptibles en condiciones cálidas y húmedas (Ediciones Mundi Prensa, 2000).

2.2. Síntomas

La Torre (1999), menciona que en las hojas aparecen manchas foliares ovales y grisáceas rodeadas por un halo más oscuro y con márgenes bien delimitados. Anillos concéntricos aparecen en manchas más antiguas, esta enfermedad se distribuye uniformemente en las plantas.

Esta enfermedad afecta al follaje de las plantas, tanto de trasplantes como de plantas adultas, nunca a los frutos; se encuentra dispersas produciendo manchas circulares y ovaladas hasta 2,1 mm de diámetro y ocasionalmente hasta 4,2 mm en hojas viejas, al principio de color pardo, café a negro y a medida que crece y envejece el centro se vuelve gris parduzco y brillante, en ocasiones desarrollan una mancha gris en el centro rodeada de una aureola amarilla; el centro puede secarse y desprenderse dejando un agujero en la hoja; las lesiones pueden ser numerosas, causando el amarillamiento y posterior bronceado y desprendimiento de la hoja, pero no es frecuente la coalescencia de lesiones.

La defoliación puede ser severa, causando quemaduras solares en el fruto, ocasionalmente aparecen lesiones similares en tallos jóvenes y pecíolos, pero no suelen afectar a los frutos (Ediciones Mundi Prensa. 2000 y Productores de Hortalizas, 2006).

2.3. Etiología

Ellis (1971 y 1976), describe que el micelio es de color castaño pálido, la conidia generalmente es elipsoidal, de color castaño dorado liso o discretamente áspero tiene de 1– 5 septas, normalmente 3 transversales y 1 o más longitudinales, las septas son oblicuas. Las conidias miden de 4 – 6 x 2 – 3 micras.

El hongo *Stemphyllium solani*, que causa el tizón foliar del tomate en el trópico según Agrios (1995), está clasificado de la siguiente manera:

División: Eumicota
Sub división: deuteromicotina
Clase: hyphomycetes
Orden: Hypales
Género: Stemphyllium
Especie: Solani

2.4. Epidemiología

Goodman (1986), afirma que se deben a estímulos como la quimiotaxis o atracción que no es muy específica. Inhibidores, en el caso de patógenos foliares hay tejidos de la epidermis que exudan sobre el agua depositada en la superficie de la hoja, estas sustancias pueden ser inhibidores de la germinación

y del crecimiento del tubo germinativo, ambientales. Los hongos necrófagos prefieren tejidos adultos y no en activo crecimiento.

La enfermedad crece rápidamente con presencia de agua y cuando la temperatura y la humedad relativa es elevada; la alta humedad en el suelo (80%) y temperatura de 24 a 28 °C favorece su desarrollo (La Torre, 1999); el viento es el principal medio de diseminación de los conidios del hongo. El hongo necesita humedad para la germinación de esporas, lo cual es más importante que la temperatura para el establecimiento de la infección; mientras que la esporulación se ve favorecida por periodos alternos de humedad y sequedad en las hojas (Ediciones Mundi Prensa. 2000 y Productores de Hortalizas, 2006). .

2.5. Control

Se recomiendan varias técnicas preventivas y culturales como utilización de variedades resistentes (La Torre, 1999; Ediciones Mundi Prensa. 2000 y Productores de Hortalizas, 2006); inspección de las plantas para detectar los primeros síntomas de la enfermedad y aplicar fungicidas protectores; debe evitarse el cultivo de trasplantes en áreas próximas a campos de tomates o chiles. Se recomienda utilizar camas elevadas; evitar zonas sombrías y ventilar los trasplantes para propiciar el secado rápido del follaje (Ediciones Mundi Prensa. 2000 y Productores de Hortalizas, 2006).

El riego superior por aspersión es más favorable para el desarrollo de la enfermedad que el riego por surco, por lo que es conveniente planear las sesiones de riego para permitir el secado antes del rocío nocturno y examinar los trasplantes antes de plantar en campo; utilizar rotación de cultivos con plantas no solanáceas; eliminar residuos de plantas infectadas inmediatamente tras a la

cosecha y eliminar malezas (Productores de Hortalizas, 2006). El uso de productos químicos como captan, Mancozeb reducen la enfermedad (La Torre, 1999).

3. Características de los fungicidas

3.1. Propineb

El Propineb, es un fungicida preventivo y curativo de amplio espectro de acción controla eficazmente Botrytis en tomate, contiene zinc que es fácilmente tomado por la planta el principio activo llega así a un nivel de efectividad considerablemente más elevado que los mejores fungicidas (Bayer 2003).

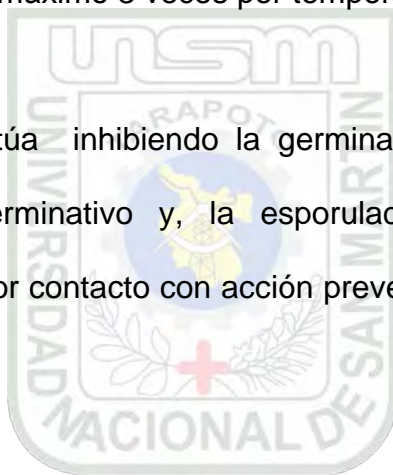
Su periodo de protección contra la enfermedad es de 2 a 3 semanas (Bayer, 2004 y Adrianzen, 2002), es absorbido por hojas y tallos durante las 24 horas siguientes a la aplicación dependiendo de las condiciones ambientales, su movimiento sistémico de protección interna a la planta y residualidad sobre nuevas partes de las plantas (Bayer, 2004).

Su modo de acción es inhibir la germinación de las esporas y, con ello evita el desarrollo del hongo es compatible con plaguicidas de uso común (Adrianzen, 2002). El Antracol, como ingrediente activo al propineb, con una concentración de 700 g/kg de formulación (Bayer 2003).

3.2. Kresoxin – Metil (Sroby)

Fungicida del grupo de las estrobilurinas con prolongada persistencia de acción, es efectivo sobre patógenos resistentes a otros fungicidas y para mantener su actual eficiencia recomendamos no hacer más de dos aplicaciones consecutivas, realizando antes y después aplicaciones con productos de diferentes grupos químicos y aplicar como máximo 3 veces por temporada (BASF, 2000).

El Kresoxin – Metil; actúa inhibiendo la germinación de las esporas, en el desarrollo del tubo germinativo y, la esporulación otorgando prolongada persistencia de acción por contacto con acción preventiva, curativa y erradicante (BASF, 2000).



Controla *Phytophthora infestans*, *Pseudoperonospora cubensis*, *Cercospora fabae*, *Cercospora apii*, *Peronospora destructor*, *Helminthosporium turcicum*, *Alternaria tenuis*, *Cercospora asparagi*, *Stemphylium vesicarium* y *Puccinea asparagi* (BASF, 2000).

3.3. Methiram

Esta formulado por zinc ammoniate ethylenebis (Dithiocarbamate) – Poly (Ethylenethiuram disulfide). El ingrediente activo es el Ditiocarbamato con actividad fungicida por contacto. Se aplica mediante aspersión al follaje y se caracteriza por su acción preventiva y persistencia, el cual posee cierta actividad sobre algunas especies de ácaros. Su mecanismo de acción no es todavía conocido aunque parece ser que inhibe las enzimas sulfhídricas e impide la

respiración. Pertenece al grupo de los inhibidores multisitio favoreciendo la floración y la vegetación. No tiene actividad contra oidios, hongos del suelo, siendo un fungicida efectivo contra la mancha foliar del tomate causado por el hongo *Septoria lycopersici* (Adrianzen, 2002).

3.4. Pyraclostrobin + epoxiconazole

Su modo de acción es sistémico, translaminar y protectante, inhibidor del transporte de electrones y de la síntesis de agosterol. Su formulación contiene Pyraclostrobin 133 g/l + epoxiconazole 50 g/l y el nombre comercial es Opera, no es compatible con productos marcadamente alcalinos se recomienda realizar de una a dos aplicaciones en el cultivo en forma preventiva o al momento de la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad, el intervalo entre aplicaciones puede ser de 14 a 21 días dependiendo de la incidencia de la enfermedad en el cultivo no se debe realizar más de dos aplicaciones por hectárea por campaña de cultivo en forma consecutiva. También controla *Stemphyllum vesicarium* y *Puccinea asparagi* (BASF 2003)

3.5. Mancozeb.

Es un fungicida de amplio espectro, elevada actividad contra la mayor parte de las enfermedades de las plantas cultivadas, es de altamicronización que aumenta el poder de recubrimiento y la resistencia al lavado, tiene larga persistencia en virtud de la estabilidad química aún a temperatura y humedad elevada (Adrianzen, 2002).

Pertenece al grupo de los ditiocarbamatos que actúan por contacto sobre hongos fitopatógenos; el isotiocianato inactiva los grupos SH de aminoácidos, proteínas y enzimas de las células de los patógenos que son sustancias esenciales en la fisiología de las células de las esporas, los que mueren aun cuando hayan germinado (Adrianzen, 2002).

Es resistente al lavado por las lluvias y no dando lugar a cationes inorgánicos de zinc y manganeso que son utilizados como nutrientes por las plantas, favoreciendo el crecimiento y verdor de los cultivos (Adrianzen, 2002).

4. Carambola y Uso de Extractos de la Hoja

La carambola es un arbusto perennifolio, perteneciente a la familia de las oxalidaceaceas, muy decorativo, de una altura mediana entre 5 m y 9 m, con ramas colgantes, hojas grandes, alternas, compuestas, con 5-11 folíolos ovado-elípticos de 10 x 4 cm, glaucos por el

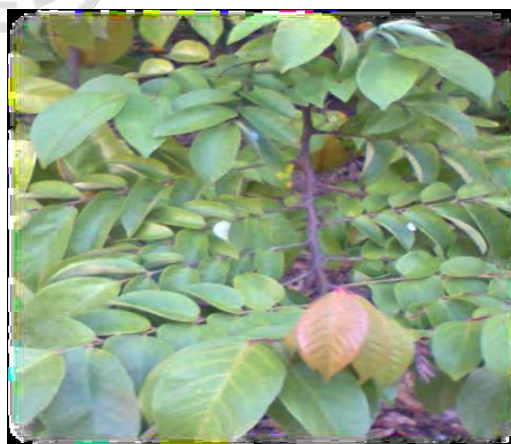


Figura: *Avarrhohoa carambola*

envés. Sus flores son pequeñas de unos 4 mm de diámetro, moradas o rojas, dispuestas en racimos axilares o terminales; el cultivo se reproduce por semilla, acodo o injerto; su densidad de siembra varía mucho, pero generalmente está en el rango de 286 a 356 árboles por hectárea; entra en producción a los tres años de edad, se considera un cultivo tropical y subtropical, que crece de 0 a 1200 msnm y preferiblemente con lluvias durante todo el año (1800 mm o un poco

más). Se adapta bien a temperaturas entre 18 y 28°C, encontrándose la temperatura óptima entre 26 y 28°C; es susceptible a las heladas, prefiere suelos de buena permeabilidad; y los frutos se dividen en variedades de frutos dulces y variedades de frutos agrios (FAO, 2006).

Es originaria de Indonesia, se ha introducido en regiones tropicales con buenos resultados, se cultiva en Malasia, Israel, China, Tailandia, India, Filipinas, Australia y no tan difundida en las islas del Pacífico Sur (Tahiti, Nueva Guinea y Hawai, entre otras); algunas especies son cultivadas en las islas del Caribe, Centroamérica, la parte tropical de Sudamérica, en el este tropical de África y en el estado de la Florida en los Estados Unidos (FAO, 2006).

Su sabor ácido y aroma del fruto, son debidos al alto contenido de ácidos orgánicos, entre que los destaca los ácidos: málico, cítrico, fumárico, succínico, tartárico, oxálico, este último es de mayor contenido (Botanical online SL. 2012), el ácido málico es un bactericida, mientras que el ácido cítrico es fungicida y en el mercado se vende como producto orgánico el citrex. Contiene compuestos polifenólicos, como los taninos y vitamina C, haciendo que la fruta obtenga una alta capacidad antioxidante (<http://www.suite101.net/content/carambolo-fruta-estrella-a7659>)

Los polifenoles son un conjunto heterogéneo de moléculas que comparten la característica de poseer en su estructura varios grupos bencénicos sustituidos por funciones hidroxílicas; se encuentran en muchas plantas, algunas de uso común y por sus propiedades antioxidantes merecen mayor atención (Hernández, 1999).

Los fenoles tienen la capacidad de atrapar especies reactivas de oxígeno debido a su propiedad como donadores de electrones; la efectividad de su capacidad antioxidante va a depender de su estabilidad en los diferentes sistemas, así como también del número y localización de grupos hidroxilo, que rompen el ciclo de generación de nuevos radicales libres, anticipando las reacciones de terminación actuando como un antirradicalarios (Robles et al, 2007). Constituyen una de las principales clases de metabolitos secundarios de los vegetales, donde tienen diversas funciones fisiológicas. Entre otros, intervienen en el crecimiento y reproducción de las plantas y en los procesos defensivos, (patógenos, depredadores, incluso radiación ultravioleta).

Los compuestos fenólicos comprenden desde moléculas simples como los ácidos benzoicos hasta polímeros complejos como las ligninas. Los compuestos fenólicos están presentes en todo el reino vegetal y sus cantidades y tipos varían en función de la especie, variedad y parte del vegetal (frutas, semillas, hojas) considerado horas de exposición solar, grado de maduración, condiciones de cultivo, etc. (Muñoz et al, 2007).

Pruebas preliminares de extractos de hoja *Avherroa carambola* con la dosis de 1 a 4 ml/100 ml de PDA al 2 % redujeron el crecimiento del micelio y el cambio de color de la colonia del hongo *Stemphyllium solani* in vitro a nivel del Laboratorio de Sanidad Vegetal - Fitopatología de la UNSM (Flores, 2004). Este extracto obtenido en forma artesanal de la planta *Averrhoa carambola*, fue aplicado a nivel plántulas en macetas a la dosis de 20 a 40 ml/l de agua para controlar *Stemphylluim solani* en tomate, mostrando eficacia entre 54,93 a 55,48 %; pero,

su efecto en el cultivo reduce la altura de la planta, el número de flores y el número de frutos del tomate (Tuesta, 2005), en otros ensayos con la misma dosis a nivel de campo experimental en Lamas (Moreno, 2004, y Pezo, 2007), observaron que tiene efecto fúngico, y es posible que haya presencia de fenoles puesto que el extracto se oxida de color marrón al entrar en contacto con el oxígeno del aire.

Composición Nutricional: 100 gramos de parte comestible contienen:

COMPUESTO	CANTIDAD
Sólidos totales	10.30 % (Tello <i>et al</i> , 2002)
Sólidos solubles	7.20 % (Tello <i>et al</i> , 2002)
Humedad	89.79 % (Tello <i>et al</i> , 2002)
Pectina	0.10 % (Tello <i>et al</i> , 2002)
pH	2.16 (Tello <i>et al</i> , 2002)
Calorías	35.7 Purdue University
Agua	89 – 91 g Purdue University
Carbohidratos	9.38 g Purdue University
Grasas	0.08 g Purdue University
Proteínas	0.38 g Purdue University
Fibra	0.8 – 0.9 g Purdue University
Cenizas	0.26 – 0.4 g Purdue University
Calcio	4.4 – 6.0 mg Purdue University
Fósforo	15.5 – 21.0 mg Purdue University
Hierro	0.32 – 1.65 mg Purdue University
Tiamina	0.03 – 0.038 mg Purdue University
Riboflavina	0.019 – 0.03 mg Purdue University
Niacina	0.294 – 0.38 mg Purdue University
Ácido ascórbico	26.0 – 53.1 mg Purdue University
Caroteno	90.00 mg (Tello <i>et al</i> 2002)
Vitamina C	23.00 mg (Tello <i>et al</i> 2002)
Acidez cítrica	0.70 % (Tello <i>et al</i> 2002)
Ácido oxálico	3.0 % (Tello <i>et al</i> 2002)

Fuente: Tello *et al* 2002 y Purdue University (citado por la FAO 2006) <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/carambola.html>,

IV. MATERIALES Y METODOS

1. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo se realizó en el Fundo Acaloma de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, ubicado en el sector Sanango a 15 Km de la ciudad de Tarapoto, siguiendo la carretera a San Antonio de Cumbaza, en el ámbito del distrito de San Roque de Cumbaza, Provincia de Lamas – Región San Martín; Su ubicación geográfica es Latitud Sur 6° 20', Longitud Oeste 76° 20', Altitud 720 m.s.n.m.m y zona de vida bosque seco tropical.

2. Historia del campo experimental

El campo experimental es propiedad de UNSM – T, donde se desarrollaron muchos trabajos de investigación en *Ananas comusus* (Piña), *Ciclantera pedata* (caihua), *Zea mayz* (maíz amarillo duro), Melón, frijoles y por último *Lycopersicum esculentum* (tomate de la variedad “Rio Grande”) que tubo infección natural del tizón foliar causado por *Stemphyllium solani* que fue de mayor importancia epidemiológica porque se secó las hojas y flores del tomate, chupadera fungosa causado por *Fusarium solani* y *Rhizoctonia solani*, mancha amarilla de foliolos basales causado por *Fulvia fulva*, pudrición seca y marchitez causado por *Sclerotium rolfsii* y marchitez causado por *Fusarium solani*, mildiuo. De esta manera aprovechar al máximo al Fundo Acaloma que tiene las limitaciones de suelos ácidos.

3. Características edafoclimáticas

3.1. Características edáficas

El suelo presenta una textura de franco arcillo arenoso, con 4,26%, de materia orgánica, pH de 4,0, fuertemente ácido, el P_2O_5 con 7,04 meq/100 g., y potasio con un valor de 0,10 meq/100 g.; los datos se muestran en el cuadro 6.

Cuadro 6: Análisis físico y químico del suelo del Fundo Aucaloma

Arena %	Arcilla %	Limo %	M.O	pH	C.E	Ca + Mg Meq/100g	P_2O_5 ppm	K Meq/100g
57,03	28,37	14,60	4,26	4,00	0,44	3,29	7,04	0,10

Fuente: Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM – T (2009).

3.2. Condiciones climáticas

De acuerdo a la clasificación de Holdridge (1979), la zona en mención pertenece a un bosque húmedo pre montano tropical (bs-T), con precipitaciones durante todo el año, con mayor lluvia en Febrero, Marzo, Abril, Octubre y Noviembre. El experimento se realizó entre los meses de Agosto a Diciembre del 2010, durante este periodo las condiciones climáticas referidas a los datos de temperatura y precipitaciones fueron reportados por SENAMHI (2010) Oficina de Tarapoto, se indican en el cuadro. En el cuadro 7, se muestra los datos meteorológicos reportados por SENAMHI (2010).

Cuadro 7: Datos meteorológicos correspondientes a los meses del experimento Agosto – Diciembre del 2009.

Meses	T° Max. x mensual (°C)	T° Mínima x mensual (°C)	T° Media. x mensual (°C)	Pp. Total mensual (mm)	H. R x mensual (%)
Agosto	32,3	20,0	26,15	194,4	83,0
Septiembre	32,8	20,5	26,7	158,7	83,0
Octubre	33,2	21,4	26,8	118,7	82,0
Noviembre	33,4	22,8	28,1	175,7	82,0
Diciembre	33,3	22,7	27,2	160,5	82,0
Total					
Promedio	33,0	21,48	26,9	145	82,4

Fuente: Estación San Antonio de Cumbaza SENAMHI- San Martín (2010).

4. Metodología

4.1. Diseño experimental

En la ejecución del presente experimento, se utilizó el diseño experimental de Bloques Completamente Randomizado (**DBCR**), con 06 tratamientos y 03 repeticiones. En el cuadro 8, se muestra la estrategia de aplicación de los fungicidas aplicados en los meses de agosto, septiembre y octubre de 2009.

Cuadro 8: Estrategias de control químico con Fungicidas para el control del agente causante de la mancha gris del tomate (*Stemphyllium solani*).

Estrategia de aplicación	Meses										
	30A	07A	14A	21A	28A	04S	11S	18S	25S	30O	02O
1	C1	S1	C2	S2	C3	S3	C1	S1	C2	S2	C3
2	S1	C1	S2	C2	S3	C3	S1	C1	S2	C2	S3
3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2
4	S1	C1	C2	C3	S1	C1	C2	C3	S3	S1	S2
5	E	E	E	E	E	S1	C1	S2	C2	S3	C3
6 (Testigo)	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T

Fungicidas protectantes: **C1:** Mancozeb 3,0 g/l, **C2:** Propineb 2,5 g/l, **C3:** Methiram 2,5 g/l.

Fungicidas sistémicos: **S1:** Metalaxil + Mancozeb 3 g/l, **S2:** Pyraclostrobin + Epoxiconazole 2,5 g/ha, **S3:** Krexosin metil 1 g/l, y **E:** Extracto de carambola 40 ml/l.

4.2. Conducción del experimento

a. Preparación del terreno definitivo

La preparación del terreno primero consistió con el desmalezado empleando motoguadaña para eliminar la cashaucsha (*Imperata cylindrica*. L) y otras malezas. Luego se procedió a remover el terreno en forma manual, utilizando palana de corte, seguidamente se delimitó las parcelas de acuerdo al diseño experimental.

b. Muestreo de suelo

Se realizó utilizando el muestreador de suelo, extrayendo el suelo propiamente dicho a una profundidad de 0,20 m, que luego fueron llevados al Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM-T, para su análisis físico-químico.

c. Trazo del campo experimental

Para el trazo y demarcación del campo experimental se utilizó estacas de madera, cordeles (rafia de colores) y wincha.

d. Almácigo

Se construyó un tinglado de 1 m., de ancho por 10 m., de largo por 2 m., de largo con madera rolliza y plástico transparente de 80 micras de espesor, donde se instaló las bandejas de plástico para plántulas para su respectiva propagación, cuyo sustrato consistió en 60% de humus y 40% de suelo tal como recomienda Iglesias (1988).

e. Trasplante

Se realizó después de los 20 y 25 días de sembrado, fecha donde las plántulas ya mostraron las dos primeras hojas verdaderas. Índices que nos sirvió para llevarlos a campo definitivo.

f. Replante

Se hizo luego del trasplante sustituyendo a las plantas que no prendieron en campo.

4.3. Labores culturales

a. Fertilización

Se ejecutó con la aplicación focalizada de humus de lombriz, de conformidad con los tratamientos establecidos.

b. Control de malezas

Se realizó de forma mecánica eliminando las malezas de acuerdo a la presencia en el campo utilizado, con herramientas como machetes, palanas de corte, lampas y rastrillos para los bordes de conformidad a la necesidad del cultivo.

c. Riego

Los riegos fueron realizados los primeros 45 días en horas de la mañana y fueron oportunos de acuerdo a las necesidades del cultivo para evitar daños fisiológicos por estrés hídrico.

d. Tutoraje



Consistió en el prendimiento de estacas a cada planta en seguida amarramos con rafia de la parte superior de la planta, esta práctica se realizó con la finalidad de mantener a las plantas erguidas debido a que los tallos del tomate se rompen con mucha facilidad.

e. Poda y deschuponado

Consistió en la eliminación de los brotes de la parte axilar de las hojas enfermas y viejas, la eliminación de chupones se realizó semanalmente.

f. Control fitosanitario

Esta labor se realizó utilizando insecticida como (Cypermctrina), a dosis de 1 ml/ 1litro de agua. Como fungicida los tratamientos establecidos en la estrategia.

g. Cosecha

La cosecha se desarrolló en forma manual cuando el cultivo se encontraba en su madurez fisiológico.

5. Variables evaluadas

5.1. De la enfermedad

a. Incidencia

La incidencia en foliolos se evaluó a 30 días después del transplante observando y contando el número de foliolos enfermamos, foliolos sanos del tercio inferior, medio y superior de 05 plantas, al cual se aplicó la siguiente fórmula.

$$\text{Incidencia} = ((\text{NFE}/\text{NFS} + \text{NFS}) \times 100)$$

Dónde:

NFE: Número de foliolos enfermos

NFS: Número de foliolos sanos

100: Constante para convertir fracción a porcentaje

Como la enfermedad es policíclica, a partir de los 50 días después del trasplante se infectaron todo los foliolos.

b. Severidad

Se realizaron tres evaluaciones a los 30, 50 y 70 días después del trasplante aplicando la escala propuesta por (Horsfall – Ibarra, citado Campbell 1998). Esta evaluación se realizó con la presencia de tres personas, primero medimos el área de 50 foliolos con papel cansón milimetrado y se estimó el área foliar afectado y el área foliar sano, esto nos sirvió para uniformizar criterios. Con estas observaciones se estimaron el grado de cada estrategia individualmente y luego se promedió. En el cuadro 9, se muestra la escala de evaluación para evaluar la severidad

Cuadro 9: Escala de evaluación para evaluar la severidad (Horsfall – Ibarra, citado Campbell 1998).

Grado	Porcentaje	Punto medio
0	0	0,00
1	1 – 3	1,50
2	3 – 6	4,50
3	6 – 12	9,00
4	13 – 25	18,00
5	25 – 50	36,00
6	50 – 75	62,50
7	75 – 88	77,50
8	88 – 94	86,00
9	94 – 97	95,50
10	97 – 100	98,50

c. Pérdida en peso y económicos

La pérdida se obtuvo al restar el número de frutos observados en la planta vs número frutos cosechados y se multiplicó por 100. En el análisis económico se observó pérdida de peso.

5.2. Del cultivo

a. Prendimiento

Después de los 05 días de haber realizado el transplante se evaluó el número de plantas que están vivas y muertas, con estos datos se ha obtenido los porcentajes.

b. Número frutos por planta

Se contaron los frutos formados de 05 plantas por tratamiento luego se promedió para obtener el número total de frutos por planta por cada tratamiento.

c. Peso promedio de frutos por planta

Se pesaron todos los frutos cosechados de 5 plantas por tratamiento luego se promediaron para obtener el peso promedio de frutos por planta de cada tratamiento estudiado.

d. Rendimiento

Se contabilizó los rendimientos de las cosechas para determinar el peso por parcela y con esto se proyectó el rendimiento por hectárea.

V. RESULTADOS

1. Porcentaje de prendimiento (%)

Cuadro 10: Análisis de Varianza para la Incidencia a 30 días después de trasplante expresado en porcentaje de folíolos afectados.

F.V	G.L	SC	CME	F.c	p>f	Signif.
Bloque	2	36,346	18,174	27,00	0,0001	**
Tratamiento	5	1,254	0,250	0,370	0,8557	N.S
Error	10	6,715	0,672			
Total corregido	17	44,318				
R ² : 84.85 % r: 0.9211 C. V. : 2.20 % Sx: 0.819 Promedio: 37.278 %						

N.S.: no significativo

** Altamente significativo

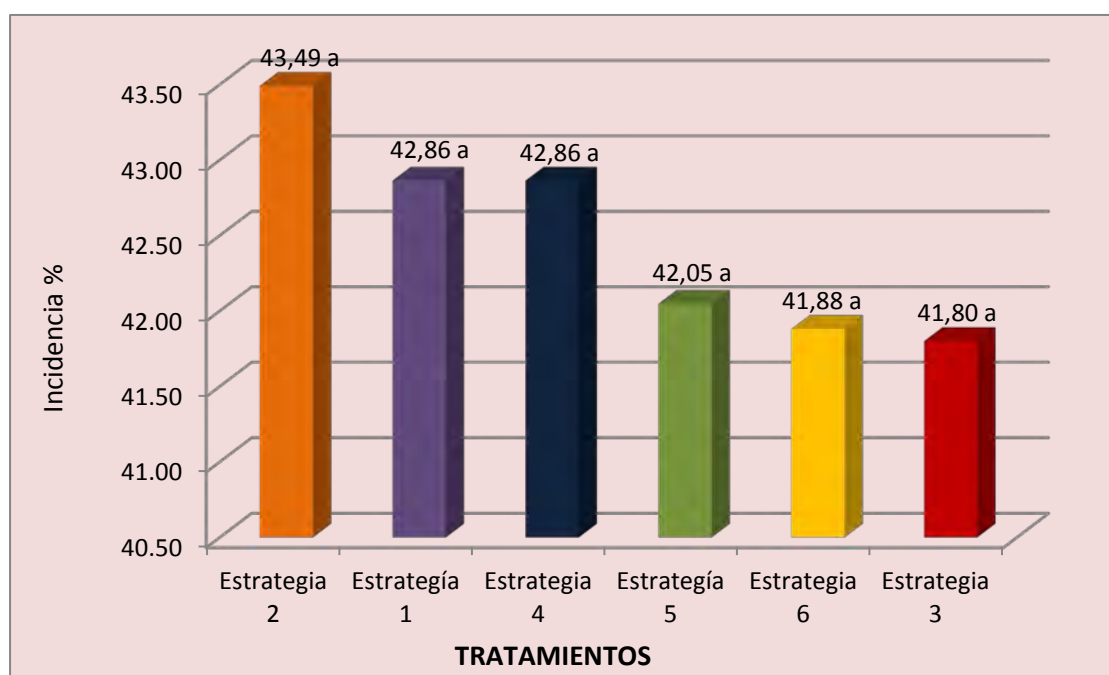


Gráfico 1: Prueba de Duncan para incidencia de la enfermedad causado por el hongo *Stemphylium solani* a los 30 días después del trasplante del tomate.

2. Severidad de la enfermedad del tizón foliar o mancha gris del

Cuadro 11: Análisis de varianza para la severidad de la enfermedad mancha gris del tomate a 30, días después de trasplante expresado en porcentaje del área foliar afectada.

F. V	A LOS 30 DIAS					
	G.L	SC	CME	Fc	P>f	Sig.
Bloque	2	4,53	2,26	4,03	0,05	N.S.
Tratamiento	5	4,66	0,93	1,66	0,23	N.S
Error	10	5,61	0,56			
Total Corregido	17	14,80				
N.S. : no significativo ** Altamente significativo						
R ² :					62,07 %	
r:					0,787	
C.V.:					18,39 %	
Promedio AFA:					4,07 %	

Cuadro 12: Análisis de varianza para la severidad de la enfermedad del mancha gris del tomate a 50 días después de trasplante expresado en porcentaje del área foliar afectada

F. V	A LOS 50 DIAS					
	G.L	SC	CME	Fc	P>f	Sig.
Bloque	2	4,53	2,26	4,03	0,05	N.S.
Tratamiento	5	4,66	0,93	1,66	0,23	N.S
Error	10	5,61	0,56			
Total Corregido	17	14,80				
N.S.: No Significativo						
R ² :					84,75 %	
r:					0,921	
C.V.:					16,98 %	
Promedio AFA:					37,30 %	

Cuadro 13: Análisis de varianza para la severidad de la enfermedad del mancha gris del tomate a 70 días después de trasplante expresado en porcentaje del área foliar afectada

F. V	A LOS 30 DIAS					
	G.L	SC	CME	Fc	P>f	Sig.
Bloque	2	4,53	2,26	4,03	0,05	N.S.
Tratamiento	5	4,66	0,93	1,66	0,23	N.S
Error	10	5,61	0,56			
Total Corregido	17	14,80				
N.S. : No significativo						
R ² :						66,33%
r:						0,814
C.V.:						23,68
Promedio:						50,07% AFA

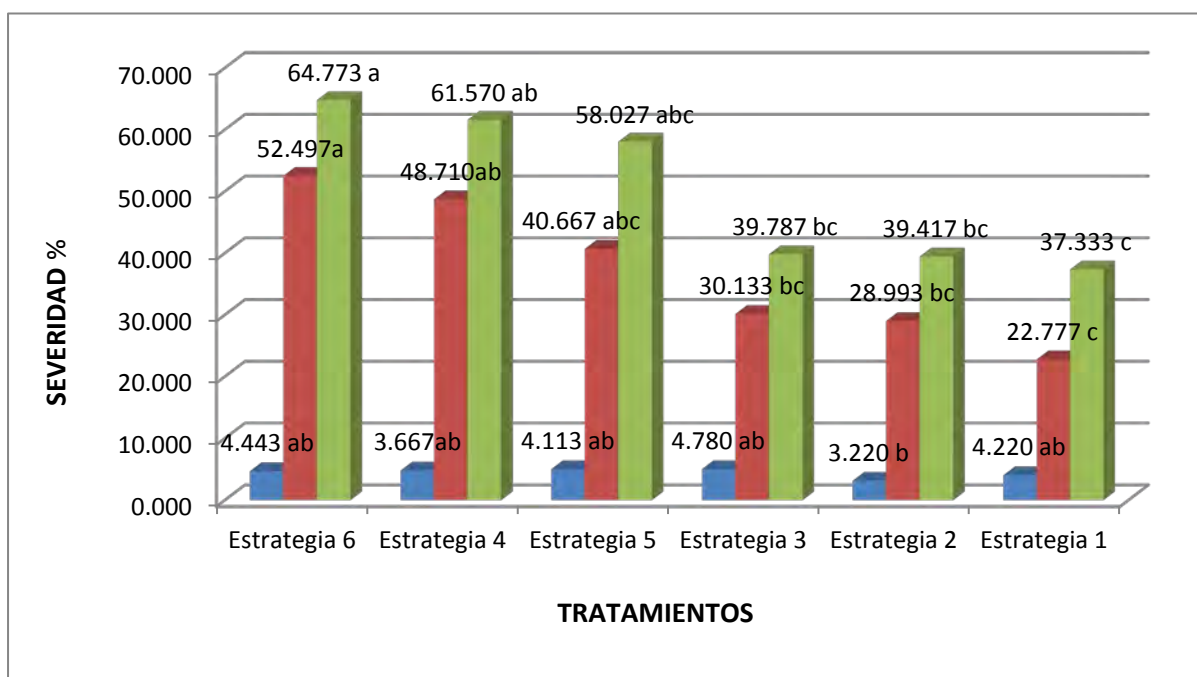


Gráfico 2: Prueba de Duncan para la severidad de la enfermedad causado por el hongo *Stemphylium solani* a los 30, 50 y 70 días después del trasplante del tomate.

3. Número de frutos por planta

Cuadro 14: Análisis de varianza para el número de frutos por planta.

F.V	G.L	SC	CME	F.c	p>f	Signif.
Bloque	2	0,0006	0,0003	1,98	0,18	N.S
Tratamiento	5	0,0382	0,0076	47,21	0,0001	**
Error	10	0,0016	0,0002			
Total corregido	17	0,00405				
R ² : 95,99 % r: 0,999 C. V. : 5,60 % Sx: 0,0127 Promedio: 2,27						

N.S.: no significativo ** Altamente significativo

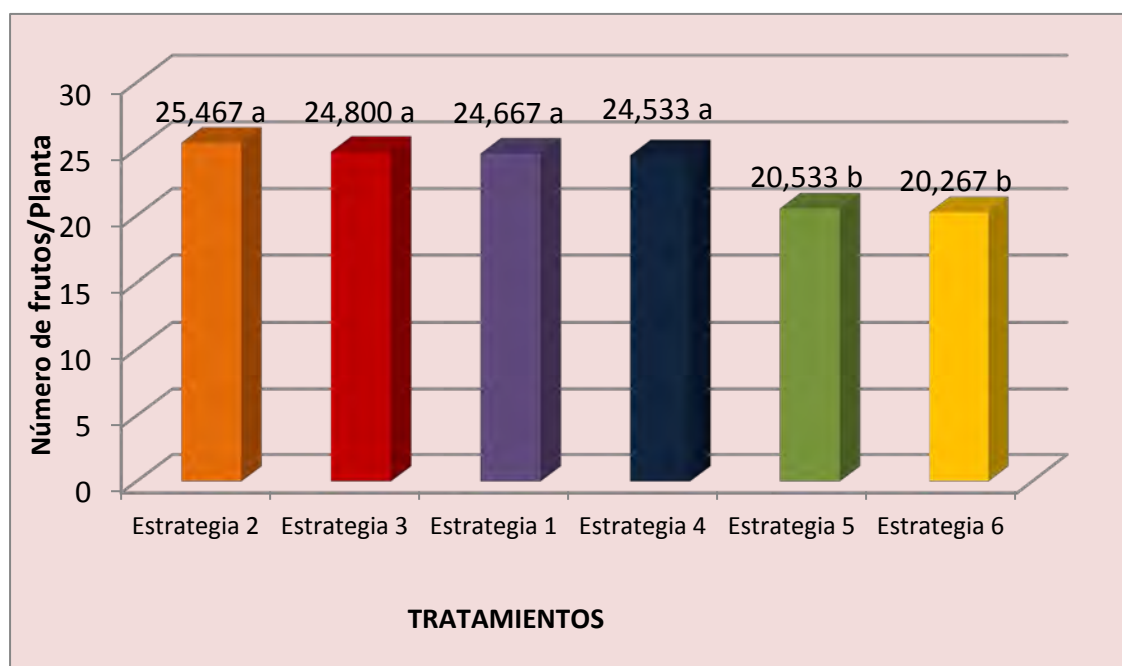


Gráfico 3: Prueba de Duncan para el número de frutos por planta

4. Peso de fruto expresado en gramos

Cuadro 15: Análisis de Varianza para el peso de fruto expresado en gramos.

F.V	G.L	SC	CME	F.c	p>f	Signif.
Bloque	2	936,095	468,095	2,61	0,1221	N.S
Tratamiento	5	5 322,234	1 064,446	5,94	0,0083	**
Error	10	1 790,755	179,075			
Total corregido	17	8 049,180				
R ² : 77,75 % r: 0,9221 C. V. : 17,47 % Sx: 13,382 Promedio: 76,568						

N.S.: no significativo ** Altamente significativo

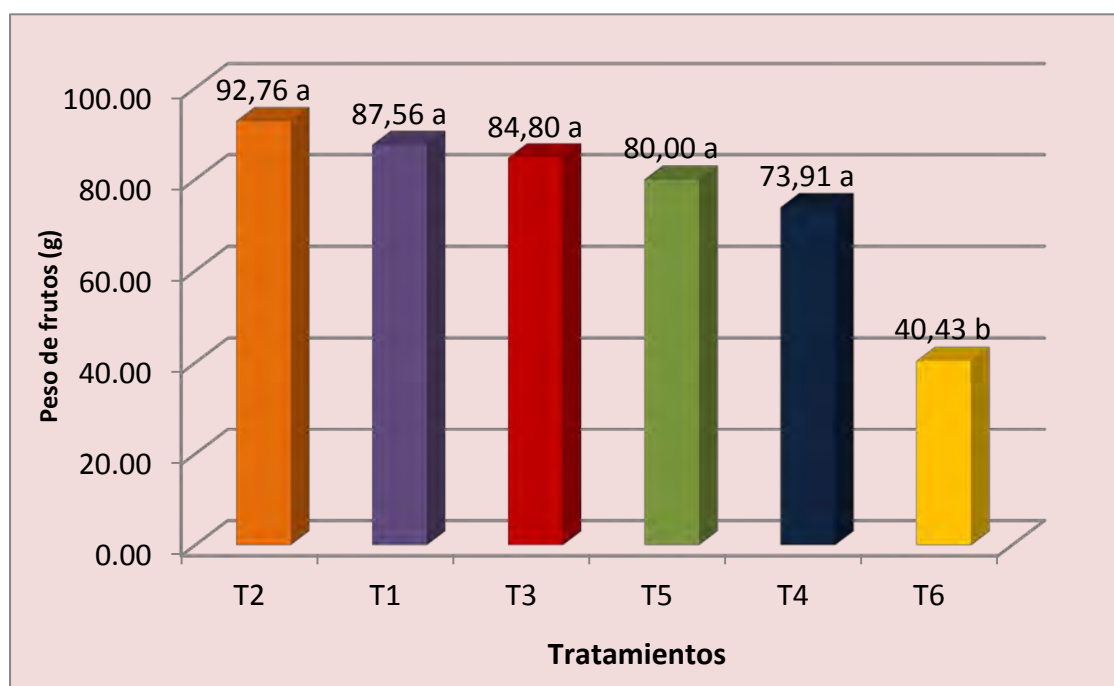


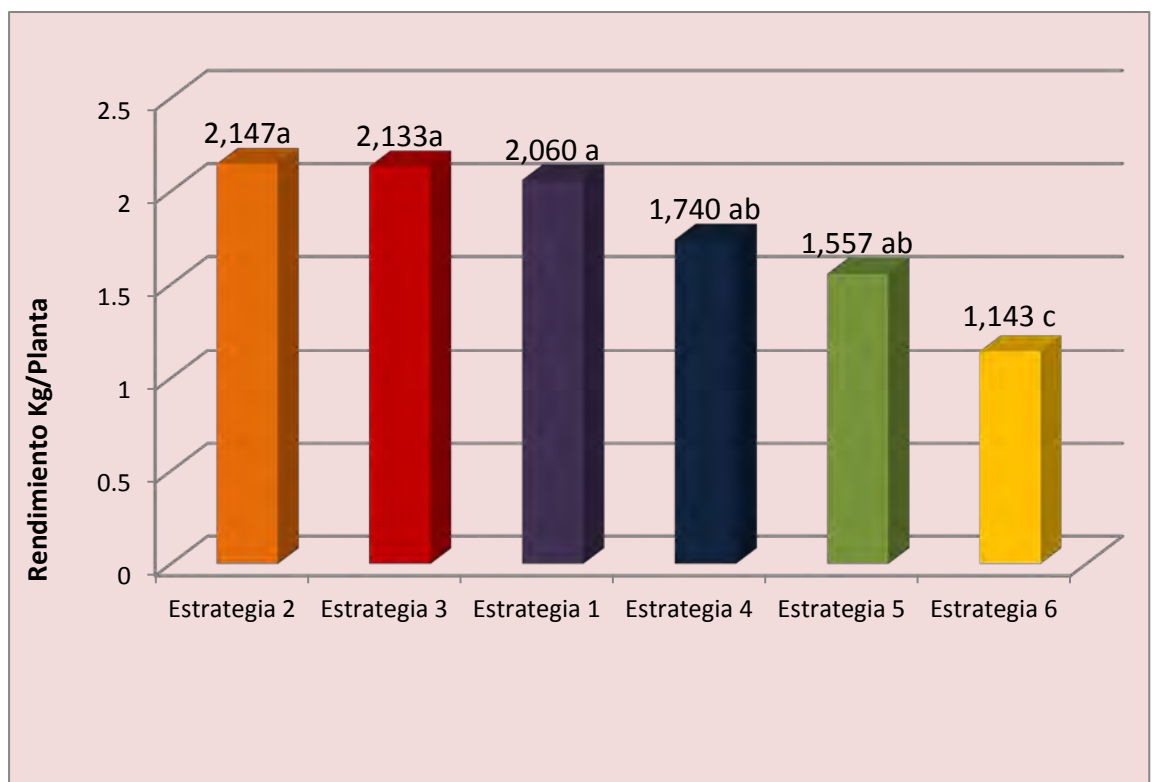
Gráfico 4: Prueba de Duncan para peso de frutos, expresado en gramos

5. Rendimiento en fruto expresado en Kg.

Cuadro 16. Análisis de Varianza para el rendimiento en fruto en kg/planta.

F.V	G.L	SC	CME	F.c	p>f	Signif.
Bloque	2	0,247	0,123	2,69	0,1166	N.S
Tratamiento	5	2,364	0,143	10,3	0.0087	**
Error	10	0,459	0,046			
Total corregido	17	3,07				
R ² : 85,04 % r: 0,9221 C. V. : 11,91 % Sx: 0,254 Promedio: 1,79						

N.S.: no significativo ** Altamente significativo



Gráfica 5: Prueba de Duncan para el rendimiento en fruto en kg/planta.

VI. DISCUSIÓN

1. Incidencia de la enfermedad tizón foliar o mancha gris del tomate.

En los cuadro 10, se puede observar, el resumen del análisis de varianza, en donde el p-valor (probabilidad) de 0.0001 para bloques y 0,8557 en este caso son las dosis estrategias de manejo con fungicidas protectantes y sistémicos, lo que nos indica que este valor es menor al 0.01 y 0,05 % de significancia para bloques, con la cual se realizó la prueba, determinado que existe diferencia altamente significativa (**), también se puede decir que aplicar bloque repeticiones se ha contribuido con mejora de la respuesta de los tratamientos en estudiados, en cuanto al comportamiento de la incidencia de la enfermedad mancha gris a 30 después del trasplante del tomate causado por *Stemphylium solani*, no se encontró diferencia estadística con respecto a los tratamientos, con lo cual se acepta la hipótesis nula que indica el mismo efecto de los tratamientos sobre la variable respuesta.

Su coeficiente de determinación R^2 de 84,85 %, nos indica que la variable estudiada depende de la estrategia de fungicidas. Su coeficiente de variabilidad

C.V. 2.20 %, está dentro del rango establecida para trabajos agronómicos (Calzada, 1982).

Por otra parte en el gráfico 1, se muestra la prueba de Duncan para la incidencia de la enfermedad causado por el hongo *Stemphyllium solani* a los 30 días después del trasplante del tomate, en donde se observa que no hay variación estadística entre los promedios expresado en porcentaje de las estrategias de control químico en estudio. Señalando que en todos los tratamientos hubo desarrollo de la enfermedad en la parte foliar, por diseminación de la conidia de *Stemphyllium solani*, facultándose al viento, como uno de los factores principales de diseminación (Agrios 2005), corroborando Reátegui (2000), quien a través de su investigación, registró el tizón foliar en Lamas cuando efectuó su trabajo de tesis sobre control químico de enfermedades en tomate.

También Moreno (2004) y Pezo (2008), indican que registraron la enfermedad, cuando aplicaron extractos vegetales para el control del hongo *Stemphyllium solani*. Las condiciones de temperaturas observadas, fluctuaban la mínima entre 20 a 22,3 °C., y la temperatura máxima de 32 a 33 °C., que son temperaturas óptimas para el desarrollo del cultivo de tomate tal como lo establece Agrios (2005). Por otra parte, la humedad relativa de 82 a 83% y precipitaciones que fluctuaban de 118,7 a 194,4 mm., mensuales fueron favorables para el desarrollo del hongo *Stemphyllium solani*; razón por la cual, su incidencia fue cerca del 50%. Según su ciclo es policíclica llegando a infectar a todas las plantas antes de los 50 días, siendo uno de las razones por que no se evaluó a los 50 y 70 días después de la siembra del tomate.

2. Severidad de la enfermedad tizón foliar o mancha gris del tomate.

En los cuadro 11, se puede observar, el resumen del análisis de varianza, en donde el p-valor (probabilidad) para bloques y tratamientos en este caso son las estrategias de manejo con fungicidas protectantes y sistémicos, lo que nos indica que este valor es menor al 0.01 y 0,05 % de significancia, con la cual, en cuanto al comportamiento de la severidad de la enfermedad mancha gris a 30 después del trasplante del tomate causado por *Stemphylium solani*, no se encontró diferencia estadística, con lo cual se acepta la hipótesis nula que indica el mismo efecto de los tratamientos sobre la variable de respuesta. El mismo efecto se observa a los 50 y 70 días con respecto a la deveridad (Cuadro 12 y 13)

Los coeficiente de determinación R^2 de 62,07%, 84,75% y 66,33% respectivamente depende de las estrategias de manejo con fungicidas protectantes y sistémicos (tratamientos), mientras 47.93%, 15,25% y 42,67 % se deben a factores epidemiológicos como la edad del cultivo, variedad, niveles de inóculo en el campo, forma de diseminación por el viento, humedad y temperatura que favorecieron al desarrollo de la enfermedad (Agrios, 2005 y Campbell) y su coeficiente de variabilidad de 18,39%, 16,98% y 23,68 %, indica que la variables evaluada están dentro del rango de aceptación para realizar trabajo de campo (Calzada, 1982).

El análisis de varianza para la severidad de la enfermedad del tizón foliar o mancha gris después de los 50 días del trasplante del tomate (cuadro 11),

resultó con diferencia estadística altamente significativo entre los tratamientos. Su R^2 de 84,75% indica que existe alta homogeneidad con respecto a los tratamientos evaluados y, su coeficiente de variabilidad de 16,98%, indica que existe diferencia entre los tratamientos evaluados y que están dentro del rango de aceptación (Calzada, 1982).

Los resultados se muestran en el gráfico 2, la prueba de Duncan de la severidad de la enfermedad tizón foliar o mancha gris expresado en área foliar afectado, indicándonos que existe diferencia estadística entre los tratamientos sobre estrategias de control químico con fungicidas y extractos de plantas estudiadas.

La **estrategia 1** (Mancozeb 3 g/l, Metalaxil + Mancozeb 3 g/l, Propineb 2,5 g/l, Opera 2,5 g/l, Methiram 2,5 g/l y Krexosin – Metil 1 g/l). Resultó con menor severidad a los 50 y 70 días con 22,777% y 37,333% de área foliar afectado, que no se diferenciaron estadísticamente de la **estrategia 2** (Metalaxil + Mancozeb 3 g/l, Mancozeb 3 g/l, Opera 2,5 g/l, Propineb 2,5 g/l, Krexosin – Metil 1 g/l y Methiram 2,5 g/l), **estrategia 03** (Mancozeb 3 g/l, Propineb 2,5 g/l y Methiram 2,5 g/l), **estrategia 5** (Metalaxil + Mancozeb 3 g/l, Mancozeb 3 g/l, Propineb 2,5 g/l, Methiram 2,5 g/l, Opera 2,5 g/l, Mancozeb 3 g/l, Propineb 2,5 g/l, Methiram 2,5 g/l Krexosin – Metil 1 g/l). Las estrategias que no pasaron del 40% de área foliar afectado son las estrategias 1, 2 y 3.

El tratamiento (T6) fue el testigo que obtuvo la mayor área foliar afectada, mostrando que el hongo *Stemphyllium solani*, es muy agresivo en el cultivo del

tomate, el mismo que es corroborado por Tuesta (2000); Pezo (2008) y Moreno (2004).

Las estrategias 1, 2, y 3, obtuvieron menores porcentajes de severidad, debido a su acción integradora de los fungicidas que penetraron por la corriente de los vasos xilemáticos, estomas y translaminar; circularon por ella y tuvieron inherencia en la capacidad de matar o inhibir al patógeno que ingresó al tejido vegetal, así mismo de disminuir el inóculo en su fuente, de impedir la producción de nuevos inóculos; traduciéndose este accionar en una protección del tejido vegetal de la ocurrencia de posibles infecciones, debido a la producción de proteínas, aminoácidos y por consiguiente de las enzimas y su vigorización de la planta, apreciaciones contundentes a lo que manifiestan Gepp y Mondino (2011); Bayer (2003, 2004); Bayer (2004 y Adrianzen (2002); Basf (2000); Adrianzen (2002).

Es importante indicar que todas las estrategia estudiadas fueron clasificadas como **Fungicidas Protectantes** (Mancozeb, Propineb y Methiram), que se caracterizaron porque penetran al tejido vegetal y dentro de ella tienen poca movilidad y tienen capacidad de matar a los hongos, que ya están dentro de éstas y los **Fungicidas Sistémicos** (Metalaxil + Mancozeb, Pyraclostrobin + Epoxiconazole (Opera), Krexosin Metil (Estroby), Extracto de Carambola), se caracterizan porque además de penetrar a la planta, entran a la corriente de los vasos y circulan por ella. Son los verdaderos fungicidas sistémicos. Estos también tienen la capacidad de matar al hongo dentro de la planta. En resumen las estrategias, estuvieron formadas por fungicidas Protectantes y sistémicos.

Las diferentes estrategias usadas en el presente experimento tuvieron una variabilidad de resultados con relación al porcentaje de severidad, los mismos que fluctuaron desde 64,773% (Estrategia 6) hasta el 37,333% del área foliar afectado.

Las esporas que llegaron por diseminación natural por el viento a las zonas de las plantaciones del tomate procedentes de campos aledaños, germinaron y penetraron razones por la cual se observa entre 3 a 4% de área foliar a los 30 días en todos los tratamientos estudiados, este resultado es menor a lo observado por Tuesta (2005), cuando aplicó extractos vegetales comparados con Stroby y Mancozeb que obtuvo entre 10,47 a 14,30 de área foliar afectado.

En las estrategias 4, 6, y 5 se incrementan de 40 a más del 50% de área foliar afectado a los 50 días superando a más del 58% a los 70 días esto nos demuestra que la enfermedad es policiclica (Agrios, 2005), y por otro lado las estrategias aplicadas, solo reducen parte de la fuente de inóculo y no del todo; pero, comparado con los resultados del mismo Tuesta (2005), que tuvo 48.79% en el testigo sin aplicaciones de fungicidas, nuestros resultados son superiores a lo que él ha observado en estos tres tratamientos estudiados

Los mismos resultados de Tuesta (2005), comparado con las estrategias 1, 2, y 3, del presente experimento son menores del 48.79%; pero muy similares, con los tratamientos que Tuesta (2005), aplicó con extractos antifúngicos. El área foliar afectado nos indica que los fungicidas de esta estrategia han reducido en

mayor proporción a la enfermedad en la planta, por lo tanto se tuvo mayor área foliar sano demostrando mejor actividad fotosintética que se podría comprobar sometiendo a pruebas de contenidos de clorofila A, y B.

Con respecto a lo observado a la severidad evaluado por Tuesta (2005), antes de las aplicaciones de los extractos, es menor el área afectado y al finalizar también continuo menor área foliar afectado.

3. Número de frutos por planta de tomate

En los cuadro 14, se puede observar, el resumen del análisis de varianza, en donde el p-valor (probabilidad) de 0.0001 para tratamientos en este caso son las estrategias de manejo con fungicidas protectantes y sistémicos, lo que nos indica que este valor es menor al 0.01 y 0,05 % de significancia, en cuanto al comportamiento del número promedio de frutos por planta, se encontró diferencia estadística altamente significativa, con lo cual se rechaza la hipótesis nula que indica el mismo efecto de los tratamientos sobre la variable de respuesta.

El análisis de varianza para el número de frutos por planta (Cuadro 14), resultó altamente significativo para los tratamientos, no arrojando diferencias significativas para los bloques estudiados, demostrando que las estrategias de control con los fungicidas y extractos vegetales asociados con aplicaciones de los fungicidas tienen relación. Su coeficiente de determinación de 95,99%, indica que existe alto grado de relación y correlación con alta homogeneidad para el parámetro evaluado por lo tanto la hipótesis nula es aceptable. Su coeficiente de

variabilidad de 5.60%, indica que la evaluación ha tenido escaso margen de error (Calzada, 1982).

Las estrategias 2, 3, 1 y 4, después del análisis de Duncan (gráfico 3), resultaron ser similares estadísticamente con promedios de 25,467, 24,800, 24,667 y 24,533 frutos por planta respectivamente, pero se diferenciaron estadísticamente de la estrategia 05 y estrategia 06 que fue el testigo que obtuvo 20553 y 20,267 frutos por planta.

La variabilidad de resultados obtenidos, especialmente en las estrategias de control con los fungicidas y extractos vegetales asociados con aplicaciones de fungicidas 2, 3, 1 y 4 estuvieron en concordancia por la acción protectora de los tratamientos estudiados (Gepp y Mondino, 2011), que posibilitó un mayor crecimiento de las raíces de las plantas del tomate (Consuelo y Nelía, 1988), absorbiendo las raíces con mayor facilidad las sales minerales del suelo (Laboratorio de suelos de la FCA-UNSM-T (2009) y el agua (Estación Climática Ordinaria de San Antonio de Cumbaza (2009), redundando en una mayor vigorosidad de la planta, incremento de la floración y por consiguiente de una mayor producción de los frutos (Infoagro, 2003; Stevens y Rick, 1986).

Así mismo, la no significación de los bloques nos indica que el suelo fue homogéneo en su totalidad, en donde los tratamientos evaluados magnificaron su inherencia en el cultivo según la variable estudiada.

Los resultados obtenidos son superiores a lo obtenido por Tuesta (2005), que obtuvo de 4.58 a 7.58 frutos/planta estudiados a nivel de maceta con la misma enfermedad.

4. Peso de fruto (g)

En los cuadro 15, se puede observar, el resumen del análisis de varianza, en donde el p-valor (probabilidad) de 0.0083 para tratamientos en este caso son las estrategias de manejo con fungicidas protectantes y sistémicos, lo que nos indica que este valor es menor al 0.01 y 0,05 % de significancia, por lo tanto se encontró diferencia estadística altamente significativo con respecto a la variables peso de fruto expresado en g, con lo cual se rechaza la hipótesis nula que indica el mismo efecto de los tratamientos sobre la variable de respuesta

El análisis de varianza para el peso de frutos (cuadro 15), resultó altamente significativo para los tratamientos estudiados demostrando que las estrategias de control con los fungicidas y extractos vegetales asociados con aplicaciones de fungicidas tienen relación y correlación con el peso de frutos por planta. Su coeficiente de determinación de 77,75%, explica que existe alto grado de relación y correlación con alta homogeneidad para la variable evaluada por lo tanto la hipótesis nula es aceptable. Su coeficiente de variabilidad de 17,47%, indica que la evaluación ha tenido escaso margen de error (Calzada, 1982).

Las estrategias 2, 1, 3, 5 y 4, después del análisis de Duncan, resultaron ser similares estadísticamente con promedios de 92,76; 87,57; 84,80; 80,00 y 73,91; peso en gramos de frutos respectivamente, pero se diferenciaron

estadísticamente de la estrategia 06 que fue el testigo que obtuvo 40,43 g/fruto, por lo tanto fueron frutos pequeños.

Los mayores pesos de frutos obtenidos en las estrategias 2, 1, 3, 5, y 4, indican que los tratamientos aplicados disminuyeron el accionar de la fuente del inóculo del hongo *Stemphylium solani*, dándole solvencia para incrementar su crecimiento y desarrollo de la hojas, y por consiguiente capitalizar la energía, el anhídrido carbónico y el agua con la finalidad de producir una mayor conversión de fotosintatos, derivándose para que los frutos obtengan mayor peso (Infoagro, 2007; Consuelo y Nelía, 1988; Daly, 1971).

5. Rendimiento de frutos por planta expresado en kg.

En los cuadro 16, se puede observar, el resumen del análisis de varianza, en donde el p-valor (probabilidad) de 0.0087 para tratamientos en este caso son las estrategias de manejo con fungicidas protectantes y sistémicos, lo que nos indica que este valor es menor al 0.01 y 0,05 % de significancia, por lo tanto se encontró diferencia estadística altamente significativo con respecto a la variables rendimiento de frutos por planta expresado en kg , con lo cual se rechaza la hipótesis nula que indica el mismo efecto de los tratamientos sobre la variable de respuesta.

El análisis de varianza para el rendimiento de frutos (Cuadro 16), resultó altamente significativo para los tratamientos estudiados, demostrando que las estrategias de control con los fungicidas y extractos vegetales asociados con aplicaciones de fungicidas tienen relación y correlación con el rendimiento en fruto expresado en Kg/planta. Su coeficiente de determinación de 85,04%, indica que existe alto grado de homogeneidad para el parámetro evaluado por lo tanto

la hipótesis nula es aceptable. Su coeficiente de variabilidad de 11,91%, indica que la evaluación ha tenido escaso margen de error (Calzada, 1982).

Las estrategias 2, 3, y 1 después del análisis de Duncan (gráfica 5), resultaron ser similares estadísticamente las estrategias 2, 3 y 1 con promedios de 2,147; 2,133, 2,060 kg/planta; pero, se diferenciaron estadísticamente de la estrategia 06 que fue el testigo que obtuvo 1,143 kg/planta. Pero, no se diferenciaron de las estrategias 4 y 5 respectivamente.

Los resultados obtenidos, según la gráfica 5, básicamente nos indican que las estrategias que obtuvieron menor severidad en las hojas, desarrollaron mayor área foliar, desarrollándose una mayor protección de la planta (Gepp y Mondino, 2011), consecuentemente los procesos fisiológicos del crecimiento y desarrollo del cultivo del tomate (Consuelo y Nelia, 1988) dependieron de las condiciones ambientales (clima, suelo) (Laboratorio de suelos de la FCA-UNSM-T, 2009) y Estación Climática Ordinaria de San Antonio de Cumbaza, 2009) y de las características genéticas de la variedad, que posibilitó una mayor floración, mayor cuajado del número de frutos por planta, mayor peso de fruto, traduciéndose en un incremento del rendimiento por planta (Agrios, 2005; Infoagro, 2007; Consuelo y Nelia, 1988; Daly, 1971); mientras que las plantas con alta severidad tienden a disminuir su rendimiento en general, mostrando que la planta gasta su energía para cubrir la necesidad fisiológica para alimentar al patógeno. Estos resultados son superiores a observados por Tuesta (2005), quien obtuvo de 345 g., a 545 g/planta del mismo modo son inferiores a los

observados de Bartra (2003), que obtuvo rendimientos de 1 775 g., a 1 400 gr/planta.

VII. CONCLUSIONES

1. Todas las estrategias estudiados han tenido 100% de incidencia de la enfermedad del tizón foliar causado por *stemphylluim solani* después de los 50 días del trasplante.
2. Las estrategias 1, 2, y 3, tuvieron menor severidad (37,333, 39,412, 39,787 de AFA), a los 70 días después del trasplante mostrando mayor área foliar sano y mejor eficiencia en el control de la enfermedad tizón foliar o mancha gris de la hoja del tomate causado por el hongo *Stemphylium solani*.
3. Las estrategias que mostraron mayor número de frutos por planta fueron, 1 (25,467), 2 (24,800), 3 (24,667) y 4 (24,533), respectivamente.
4. Las estrategias 1, 2, 3, alcanzaron mayor peso y el más alto rendimiento por planta fueron las estrategias 2 con (2,147 kg), 3 (2,133 kg), y 1 (2,060 kg).

VIII. RECOMENDACIONES

1. El manejo de las enfermedades debe iniciarse desde el almácigo para reducir la incidencia y la severidad, bajar la fuente de inóculo y restringir su expansión a mayor área foliar.
2. Se recomienda aplicar las estrategias 1, 2, y 3 por que han demostrado mejor eficacia al reducir la severidad de la enfermedad tizón foliar y por ende obtuvimos mayor número de frutos por planta, mayor peso por fruto y, mayor rendimiento por planta.
3. Repetir el experimento bajo otros sistemas de riego, debido a que el sistema de riego con regaderas con que realizamos el riego al cultivo, contribuyó a que la planta sufra de estrés hídrico en sus primeros estadios.

IX. RESUMEN

El presente trabajo de tesis intitulado “Comparativo de fungicidas para control químico de *Stemphyllium solani*, en el cultivo de tomate en el Fundo Aucaloma en Lamas-San Martín”, y tuvo como objetivo de evaluar y comparar la efectividad, así como su eficiencia de los fungicidas en el cultivo de tomate usando la variedad Río Grande. El presente trabajo de investigación se realizó de agosto a Diciembre de 2009, y se utilizó el Diseño de Bloques Completamente Randomizado, con 6 tratamientos y 3 Bloques.

Los resultados obtenidos nos indican, que todas las estrategias estudiados han tenido 100% de incidencia de la enfermedad del tizón foliar causado por *Stemphylluim solani* después de los 50 días del trasplante. Las estrategias 1, 2, y 3, tuvieron menor severidad (37,333, 39,412, 39,787 de AFA), a los 70 días después del trasplante demostrando mayor área foliar sano y mejor eficiencia en el control de la enfermedad tizón foliar o mancha gris de la hoja del tomate causado por el hongo *Stemphyllium solani*.

Las estrategias que mostraron mayor número de frutos fueron, 1 (25,467), 2 (24,800), 3 (24,667) y 4 (24,533), respectivamente. Las estrategias 1, 2, 3, alcanzaron mayor peso y el más alto rendimiento por planta fueron las estrategias 2 con (2,147 kg), 3 (2,133 kg), y 1 (2,060 kg).

Palabras Claves: Tomate, variedad, Río grande, incidencia, severidad, prendimiento, inóculo, hongo, estrategia, peso, rendimiento.

X. SUMMARY

The present thesis entitled "Comparison of fungicides for chemical control of *Stemphyllium solani* in tomato cultivation in Fundo Aucaloma Lamas-San Martin" and was aimed to evaluate and compare the effectiveness and efficiency of the fungicides in tomato crop using the variety Rio Grande. The present research work was carried out from August to December 2009, and was used Completely Randomized Block Design with 6 treatments and 3 blocks.

The results obtained indicate that all strategies studied have had 100% incidence of leaf blight disease caused by *Stemphylluim solani* after 50 days of transplantation. Strategies 1, 2, and 3, were less severe (37,333, 39,412, 39,787 AFA), at 70 days after transplanting healthy leaf area showing greater efficiency and better control of leaf blight disease or gray stain Tomato leaf caused by the fungus *Stemphyllium solani*.

Strategies that showed higher number of fruits were, 1 (25,467), 2 (24,800), 3 (24,667) and 4 (24,533), respectively. Strategies 1, 2, 3, achieved greater weight and the highest yield per plant were the strategies 2 with (2,147 kg), 3 (2,133 kg), and 1 (2,060 kg).

Key words: Tomato, variety, big river, incidence, severity, arrest, inoculum, fungus, strategy, weight, performance.

XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Abdalla, A.A. y K. Verkerk. 1968. Growth, flowering and fruit set of the tomato at high temperature. *Neth. J. Agric. Sci.* 16:71-76.
2. Agrios, G. 2005. "Plant Pathology". 5th Edithion. ELSEVIER. Minensota. USA. 934 pp.
3. Adrianzen, R. *et al.* 1996. "Vademécum Agrario 95/96: Ingeniero Agrónomo". Edito. Prensa. Impreso en Lima – Perú. 768 p.
4. Adrianzen, R. 2002. "Vademécum Agrario 95/96: Ingeniero Agrónomo". Editorial. Prensa. Impreso en Lima – Perú. 768 p.
5. Andelini, R.1996. "Cultivo del tomate". Ed. Ceac, S.A. Bailona – España. 108 pág.
6. Alva, H. 2010. "Efecto de cinco dosis de humus de Lombriz en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), en suelos ácidos, sector Aucasoma – San Martín – Perú". Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo, UNSM – T.
7. Anaïs, G., M. Clairon, F. Daudet, A. Kermarrec y P. Daly. 1981. La tomate aux Antilles. INRA-Center de Recherches Agronomiques des Antilles et de la Guyane. Monographie pour le développement local. 30 p.

8. Bartra, R. 2006. "Control de Nematodo *Meloidogyne incógnita* con Extractos Vegetales en Cacatachi San Martín". Tesis para Optar el Título profesional de Ingeniero Agrónomo, UNSM – T.
9. BASF. 2000. Chile. S.A – Carrascal – Santiago de Chile.
10. Bayer. 2003. "Boletín Informativo Técnico". El Fungicida Baytan 150 F.C. Lima – Perú. Pag. 2.
11. Bayer. 2004. Bayer Crop Science. Ficha de datos de seguridad de acuerdo a la Directiva 2001/58/CE.
12. Botanical Online, SL. 2012. Propiedades Medicinales de la Carambola (*Averrhoa carambola*)
13. Campbell, J. A. 1998. Escala de evaluación de los hongos. Severidad de las enfermedades. University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma. 367 pp. (ISBN 0-8061-3064-4) en línea
14. Calvert, A. 1959. Effect of the early environment on the development of flowering in tomato. II Light and temperature interactions. J. Hort. Sci. 34, 154-62.
15. Consuelo, H.; Nelía, C. 1988. Horticultura. Edición Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. Pág.193.
16. Delgado, E. 1989. Actividad biológica de hongos endófitos presentes en dos plantas medicinales chuquiragua (*Chuquiragua jussieui* J. F. Gemel) y Ñachag (*Biden sandicola* Kunth). La granja 9(2). Ediciones ABYA-YALA Universidad Politécnica Salesiana. Pág. 29.
17. Ediciones Mundi Prensa. 2000. Plagas y Enfermedades del Tomate. Compendium disease of tomate. The American Phytopathological Society 1999. Impreso en España.

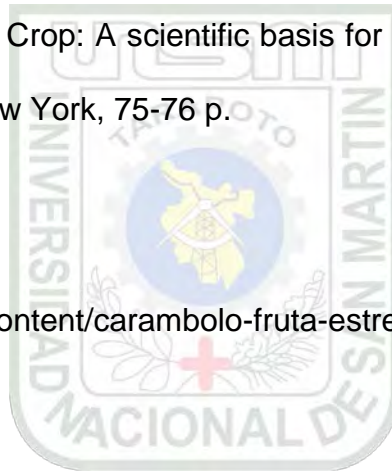
18. Ellis, M. B. 1976. More, Dematiaceous Hyphomycetes. C.A.B. International Mycological Institute Kew, Surrey, England. 494 p.
19. FAO. 2006. CARAMBOLA (*Averrhoa carambola*). Fichas Técnicas productos frescos y procesado de INPHO –IICA.
20. Gepp, V.; Mondino, P. 2011. Control químico. <http://www.pv.fagro.edu.uy/cursos/pvh/DocsPVH/C-QUIMICO.pdf>.
21. Goodman, R.N. et al. 1986. The Biochemistry and Physiology of Plant Disease. University of Missouri Press. Columbia. E.U.A. 434 pp.
22. Guenkov, G. 1974. Fundamentos de Horticultura Cubana. Editorial Organismos. Instituto Cubano del Libro, La Habana. 355 pp. 34:33-41.
23. Hernández, A. y E. A. Prieto. 1999. Plantas que contienen polifenoles. Antioxidantes dentro del estilo de vida. Centro de investigación biomédicas
24. Holdridge. L.R 1979. Ecología basada en las zonas de vida. San José costa Rica. IICA. Pág. 65.
25. Infoagro. 2003. El Brócoli. <http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi.htm>.
26. Iglesias, Pilar. 1988. El libro del tomate. El libro de bolsillo, sección libros útiles. Alianza Editorial, Madrid. ISBN 8420603635.
27. Iwahori, S. 1965. High temperature injuries in tomato. IV Development of normal flower buds treated with high temperature. J. Jap. Soc. hort. Sci.
28. Koot, Y. y W. V. Ravestijn. 1962. The germination of tomato pollen on the stigma. XVIth International Hort. Congress. t2 452-461.
29. La Torre, B. 1999. “Enfermedades de las plantas cultivadas”. Quinta Edición. Edito. Alfa omega. México. 329 – 346 p.

30. Moreno, P. 2004. Efecto de extractos vegetales para el control de *Stemphylium solani*, aislado en tomate. Laboratorio de Sanidad Vegetal. UNSM-T. RAAA. 22 Págs.
31. Muñoz, Ana María; Ramos, D. Fernando; Alvarado. Carlos; Castañeda, B. 2007. Evaluación de la capacidad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos en recursos vegetales promisorios. Pp 142-149.
32. Nestlé, M. 1995. Mediterranean diets. American Journal of Clinical Nutrition 61 (6) Supplement 1313S-1427S.
33. Olimpia, G.; Casanova A.; Laterrot H.; Anaïs G. 2000. Mejora genética y manejo del Cultivo del Tomate para la producción en el Caribe. Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". La Habana. 159 pp.
34. Pezo, A. 2006. Eficiencia de extractos vegetales para el control de *Stemphylium solani*, causante de la mancha gris del tomate en Lamas. Págs. 74.
35. Productores de Hortalizas. 2006. Plagas y Enfermedades del Tomate: Guía de Identificación y Manejo. Suplemento Especial de Marzo. vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/NewsArticles/Tomato_Spanish
36. Reátegui, E. 2000. Manejo de enfermedades foliares obteniendo fungicidas de protectantes y sistémicos sólo o mezclados en el cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum*), en Lamas-Perú. UNSM-T. Tesis para optar el título Profesional de Ing. Agrónomo. %1 Págs.
37. Robles, Maribel; Gorinstein Shela; Martín, Olga; Astiazarán. H.; González, G.; Cruz, R. 2007. Frutos tropicales mínimamente procesados: portencial antioxidante y su impacto en la salud.pp 227-231.

38. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI. 2009. Datos meteorológicos de temperatura media, precipitación total mensual y humedad relativa. Estación Climática Ordinaria (CO) de San Antonio de Cumbaza. Provincia y Región de San Martín-Perú.
39. Stevens, M. A. y Ch. M. Rick. 1986. Genetic and breeding. in Atherton, J.G. y J.
40. Rudich. The Tomato Crop: A scientific basis for improvement. Chapman and Hall, London, New York, 75-76 p.

Linkografía.

<http://www.suite101.net/content/carambolo-fruta-estrella-a7659>



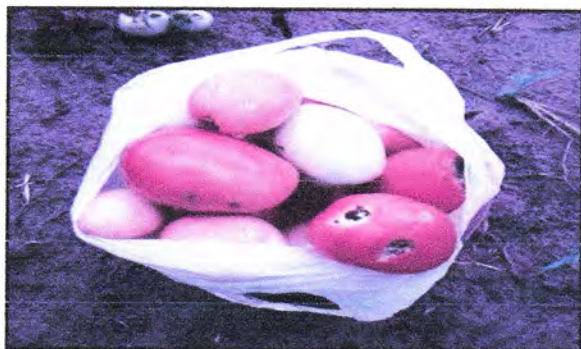


VISTAS FOTOGRÁFICAS

COSECHA Y PESADO EN KG DE FRUTOS DE TOMATE



SE PUEDE OBSERVAR QUE LA COSECHA SE REALIZO MANUALMENTE COMO TAMBIEN OBSERVAMOS ALGUNOS DE LOS FRUTOS CON PLAGAS Y EFERMEDADES OCASIONADOS POR EL VIRUS *Stemphyllium solani* .



VISTAS FOTOGRÁFICAS

MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE PLANTAS



EN ESTA VISTA FOTOGRÁFICA SE PUEDE OBSERVAR LA MEDICIÓN Y AL MISMO LA EVALUACIÓN DE LAS PLANTAS PARA AL FINAL OBTENER RESULTADOS DE LA INCIDENCIA Y LA SEVERIDAD .



VISTAS FOTOGRÁFICAS

TUTORAJE

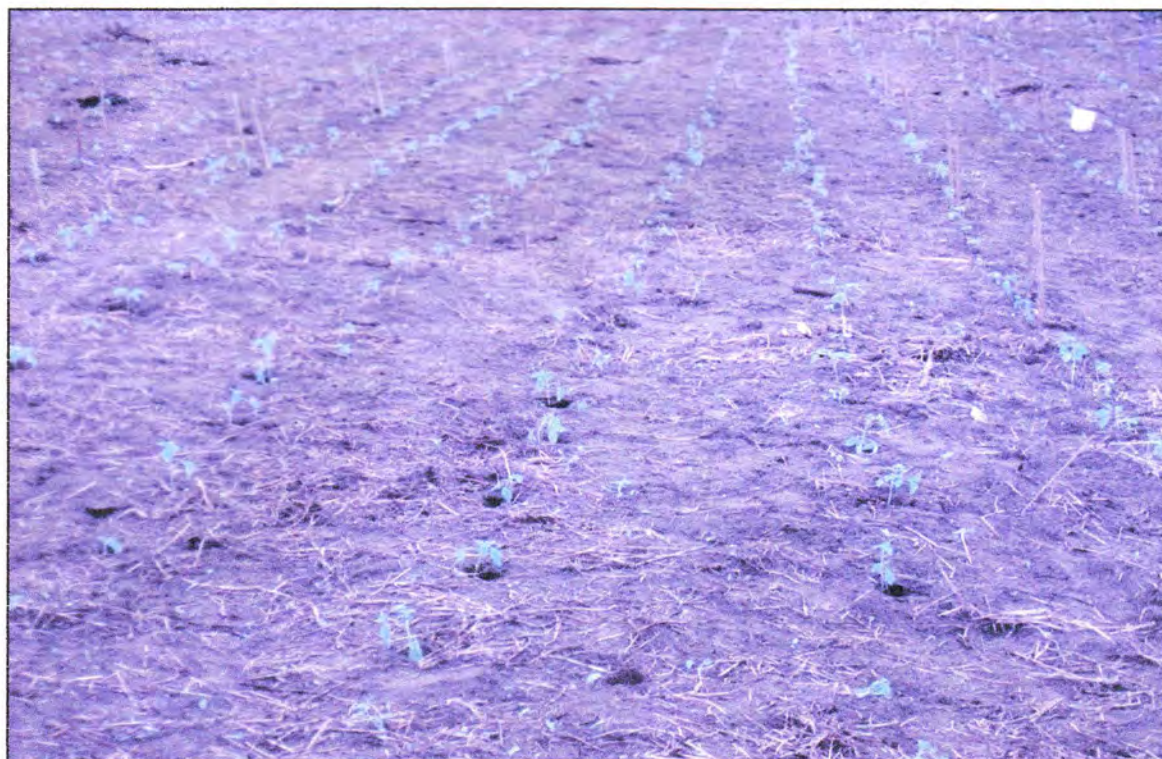


SE PUEDE OBSERVAR QUE A TODAS LAS PLANTAS SE LAS HIZO EL RESPECTIVO TUTORAJE CON LA FINALIDAD DE MANTENER ERGUIDAS YA QUE ESTA TECNICA AYUDARA TAMBIÉN A MINIMIZAR A LAS PLAGAS Y EFERMEDADES.



VISTAS FOTOGRÁFICAS

TRANSPLANTE DE LAS PLANTULAS DE TOMATE



PLANTULAS TRANSPLANTADAS A CAMPO DEFINITIVO CUAL YA VIENEN SIENDO CONTROLADAS DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DESDE EL ALMÁCIGO.

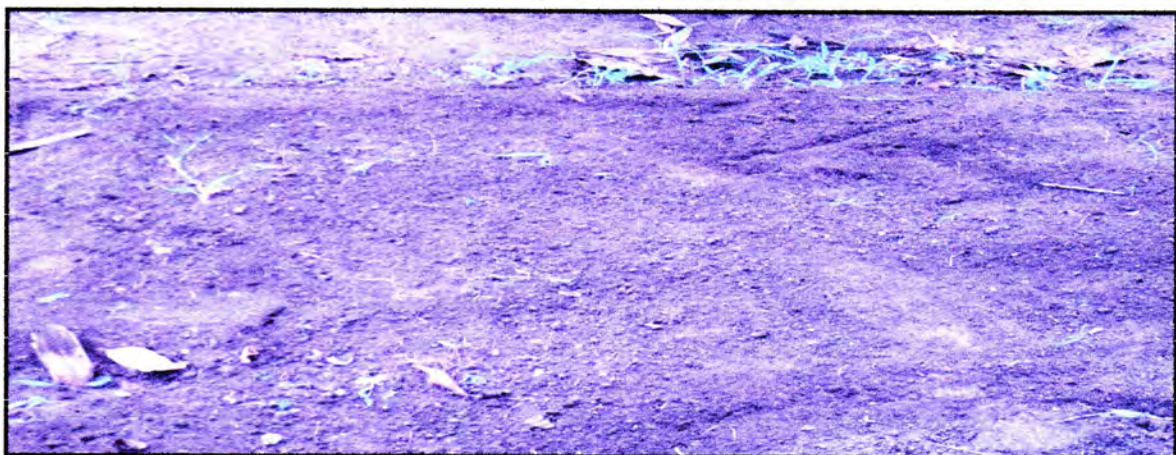


«COMPARATIVO DE FUNGICIDAS PARA CONTROL QUÍMICO DE *Sthemphyllium solani* EN EL CULTIVO DE TOMATE EN EL FUNDO AUCALOMA EN LAMAS -- SAN MARTÍN.»

ANEXOS

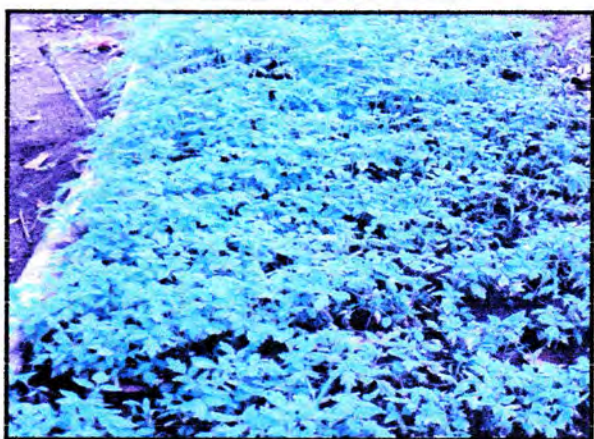
VISTAS FOTOGRÁFICAS

PREPARACIÓN DE TERRENO DEFINITIVO



PREPARACIÓN DE TERRENO DEFINITIVO PARA LUEGO HACER LOS TRANSPLANTES RESPECTIVOS DE LAS PLANTULAS DE TOMATE.

ALMÁCIGO



ALMÁCIGO, LUGAR DONDE SE HIZO GERMINAR LAS SEMILLAS DE TOMATE DE LA VARIEDAD RIO GRANDE Y POR ENDE OBTUVIMOS LAS PLANTULAS EL 95% LIBRE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES